

BIODEGRADABLE RESIN COMPOSITION, MOLDED ARTICLE AND OA EQUIPMENT

Patent number: JP2004131671
Publication date: 2004-04-30
Inventor: NAMIKI TAKAHISA; NOZAKI KOJI
Applicant: FUJITSU LTD
Classification:
- **international:** C08J5/00; C08L67/04; C08L83/04; C08L101/16;
C08J5/00; C08L67/00; C08L83/00; C08L101/00; (IPC1-7): C08L101/16; C08L67/04; C08J5/00; C08L83/04
- **europen:**
Application number: JP20020300266 20021015
Priority number(s): JP20020300266 20021015

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2004131671

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a biodegradable resin composition having excellent impact resistance, flexural modulus, etc. as well as excellent flame retardancy, and to provide a molded article and OA equipment having excellent impact resistance, flexural modulus, flame retardancy, etc., suitable as an engineering plastic for use in various fields including electric, electronic, and OA fields, and with a small environmental burden.

SOLUTION: This biodegradable resin composition comprises a polylactic acid, a silicone dispersant, and a lactic acid-type polyester. The molded article of the present invention comprises at least the polylactic acid and the silicone dispersant. When the content of the silicon atoms is X mass%, and the content of the silicon atoms at a depth within 10 [mu]m from the surface is Y mass%, Y/X is 0.9-1.1 before the incineration. The OA equipment of the present invention comprises the molded article.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-131671

(P2004-131671A)

(43) 公開日 平成16年4月30日(2004.4.30)

(51) Int. Cl.⁷
C08L 67/04
C08J 5/00
C08L 83/04
// C08L 101/16

F 1
C08L 67/04
C08J 5/00
C08L 83/04
C08L 101/16

テーマコード(参考)
4 F 0 7 1
4 J 0 0 2
4 J 2 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2002-300266 (P2002-300266)
平成14年10月15日 (2002.10.15)

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号
(74) 代理人 100107515
弁理士 廣田 浩一
(72) 発明者 並木 崇久
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
野崎 耕司
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】生分解性樹脂組成物並びに成形体及びOA機器

(57) 【要約】

【課題】耐衝撃性、曲げ弾性率等に優れ、更に難燃性にも優れた生分解性樹脂組成物、並びに、耐衝撃性、曲げ弾性率、難燃性等に優れ、電気・電子・OA分野をはじめとしてエンジニアリングプラスチックとして各種分野において好適に使用可能でありかつ環境負荷の小さな成形体及びOA機器の提供。

【解決手段】本発明の生分解性樹脂組成物は、ポリ乳酸とシリコーン系分散剤と乳酸系ポリエステルとを含有する。本発明の成形体は、ポリ乳酸とシリコーン系分散剤とを少なくとも含有しており、シリコン原子濃度をX質量%とし、表面から10μm以内の深さの位置におけるシリコン原子濃度をY質量%とすると、燃焼前においては、Y/Xが0.9~1.1である。本発明のOA機器は、前記成形体を有してなる。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリ乳酸とシリコーン系分散剤と乳酸系ポリエステルとを含有することを特徴とする生分解性樹脂組成物。

【請求項 2】

シリコーン系分散剤が、アルキル基含有難燃剤から選択される請求項 1 に記載の生分解性樹脂組成物。

【請求項 3】

アルキル基含有難燃剤が、アルキルシロキサン及びアルキルフェニルシロキサンの少なくとも一方から合成されたシリコーン樹脂から選択される請求項 2 に記載の生分解性樹脂組成物。
10

【請求項 4】

シリコーン系分散剤の含有量が、樹脂成分 100 質量部に対し、1～20 質量部である請求項 1 から 3 のいずれかに記載の生分解性樹脂組成物。

【請求項 5】

乳酸系ポリエステルが、乳酸成分、ジカルボン酸及びジオールの 3 成分の共重合体である請求項 1 から 4 のいずれかに記載の生分解性樹脂組成物。

【請求項 6】

乳酸系ポリエステルの含有量が、樹脂成分 100 質量部に対し、1～50 質量部である請求項 1 から 5 のいずれかに記載の生分解性樹脂組成物。
20

【請求項 7】

ポリ乳酸とシリコーン系分散剤とを少なくとも含有してなり、シリコン原子濃度を X 質量 % とし、表面から $10 \mu m$ 以内の深さの位置におけるシリコン原子濃度を Y 質量 % とすると、燃焼前においては、 Y/X が $0.9 \sim 1.1$ であることを特徴とする成形体。

【請求項 8】

燃焼後においては、 Y/X が 1.3 以上である請求項 7 に記載の成形体。

【請求項 9】

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の生分解性樹脂組成物を成形してなる請求項 7 又は 8 に記載の成形体。

【請求項 10】

30

請求項 7 から 9 のいずれかに記載の成形体を有してなることを特徴とする OA 機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、耐衝撃性、曲げ弾性率等に優れ、更に難燃性にも優れた生分解性樹脂組成物、並びに、耐衝撃性、曲げ弾性率、難燃性等に優れ、電気・電子・OA 分野をはじめとして各種分野においてエンジニアリングプラスチックとして好適に使用可能でありかつ環境負荷の小さな成形体及び OA 機器に関する。

【0002】

40

【従来の技術】

生分解性樹脂は、微生物に分解・消化可能であるため、廃棄一回収のサイクルを生態系システム中に組み込むことができ、環境への負荷が小さいことから、近年、地球環境への関心が高まるにつれて注目を集めようになってきており、最近では、特に電気・電子・OA 分野においてもその使用が望まれてきている。

【0003】

これらの分野において使用される部品、例えば、パソコンコンピュータ部品等には、一般に高度な難燃性 (UL 94 V-2 から V-0) や耐衝撃性が要求される。このような要求を充たす部品材料として、透明性、硬度、成形性、生分解性等の点で優れるポリ乳酸が注目されている。

しかし、前記ポリ乳酸を前記分野に使用する樹脂組成物に使用した場合、該樹脂組成物の 50

難燃性の向上が困難であるという大きな問題がある。一般的な樹脂組成物の難燃性を向上させる技術は知られているが、前記ポリ乳酸を使用した樹脂組成物の難燃性の向上を可能とする技術、該樹脂組成物をエンジニアリングプラスチックとして汎用化可能とする技術は未だ提供されていないのが現状である。

【0004】

前記ポリ乳酸を使用した樹脂組成物に、一般的に使用される難燃剤である、臭素化ビスフェノールAのカーボネート誘導体のオリゴマー乃至ポリマーを配合することにより、該樹脂組成物の難燃性を向上させることも考えられる。しかし、この場合、該樹脂組成物を使用して得た成形体の耐衝撃性が低下してしまい、該成形体に割れ等が生じてしまうという問題がある。また、臭素を含むハロゲン系化合物を難燃剤として配合するため、燃焼時にハロゲンを含むガスが生じ、環境を悪化させるおそれがあるという問題がある。 10

【0005】

一方、前記ポリ乳酸を使用した樹脂組成物に、燃焼時に有害ガスが発生し難く、耐熱性、安全性等に優れたシリコーン化合物を難燃剤として配合することにより、該樹脂組成物の難燃性を向上させることも考えられる。しかし、前記シリコーン化合物の場合、これを単独で添加しただけでは大きな難燃効果が得られないため、一般には多量に添加する必要がある。その結果、該樹脂組成物の成形性、混練性等が劣化し、該樹脂組成物を使用して得た成形体の耐衝撃性等が劣化することがあり、コスト面でも不利であり、実用的ではないという問題がある。例えば、ポリ乳酸を含む各種樹脂とシリコーン系分散剤とを含む樹脂組成物が開示されているが（例えば、特許文献1参照）、この場合、前記シリコーン系分散剤を単独で添加するため難燃性向上効果が十分ではなく、また、樹脂の溶液中で前記シリコーン系分散剤をゾルゲル法で作製しつつ相溶させるため、調製が容易でない等の問題がある。 20

【0006】

また、前記ポリ乳酸には、一般に、脆さや加工性が十分ではなく、工業的な用途が限定されるという問題がある。このポリ乳酸の脆さを改善するために従来より様々な検討が行われてきており、その中でもポリマー改質の一般的な方法であって透明性を損なわず柔軟性を付与する方法として、可塑剤の使用が早くから検討されてきた。

例えば、ポリ乳酸に乳酸オリゴマーやラクタイドを添加して柔軟化する方法が開示されている（例えば、特許文献2参照）。また、ポリ乳酸と可塑剤とを含む樹脂組成物も開示されている（例えば、特許文献3参照）。また、高分子系可塑剤として、ポリカプロラクトンなどのポリエステル類や、ポリエーテル類が報告されている（例えば、特許文献4参照）。また、ポリエーテル類がポリ乳酸の可塑剤として有用であることが開示されている（例えば、特許文献5参照）。また、脂肪族ジカルボン酸と脂肪族ジオールとからなる脂肪族ポリエステルが、ポリ乳酸を主体とするポリマーの軟質化を目的とする可塑剤として有用であることが開示されている（例えば、特許文献6参照）。また、ポリ乳酸に低融点のポリエステルを共重合し、更にこれと類似な構造を有するコポリマー又はホモポリマーを添加したポリ乳酸組成物が開示されている（例えば、特許文献7参照）。また、乳酸系ポリエステルを可塑剤として使用する方法が開示されている（例えば、特許文献8参照）。 30

【0007】

しかしながら、これらはいずれも樹脂組成物の難燃性向上を考慮しておらず、これらの樹脂組成物に実用性を考慮して難燃剤を添加した場合には、十分な物理的特性、特に耐衝撃性が得られないという問題がある。したがって、前記ポリ乳酸は、環境負荷の小さな優れた生分解性樹脂であるにも拘らず、該ポリ乳酸を使用した樹脂組成物における難燃性と耐衝撃性とを両立させる技術がないため、該樹脂組成物については未だ汎用されるに至っていないのが現状である。 40

【0008】

【特許文献1】

特開2000-319532号公報

【特許文献2】

米国特許第5180765号明細書

【特許文献3】

特開平4-335060号公報

【特許文献4】

特開平8-199052号公報

【特許文献5】

特開平8-283557号公報

【特許文献6】

特開平9-137047号公報

【特許文献7】

特開2001-335623号公報

【特許文献8】

特開2002-167497号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記要望に応え、従来における問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、耐衝撃性、曲げ弾性率等に優れ、更に難燃性にも優れた生分解性樹脂組成物、並びに、耐衝撃性、曲げ弾性率、難燃性等に優れ、電気・電子・OA分野をはじめとして各種分野において好適に使用可能でありかつ環境負荷の小さな成形体及びOA機器を提供することを目的とする。

10

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するための手段は、後述の付記1から13に記載した通りである。

本発明の生分解性樹脂組成物は、ポリ乳酸とシリコーン系分散剤と乳酸系ポリエステルとを含有することを特徴とする。該生分解性樹脂組成物は、耐衝撃性、曲げ弾性率等の特性に優れる。前記生分解性樹脂組成物において、前記シリコーン系分散剤がアルキル基含有難燃剤から選択される場合には、前記特性のほかに更に難燃性にも顕著に優れる。

本発明の成形体は、ポリ乳酸とシリコーン系分散剤とを少なくとも含有してなり、シリコン原子濃度をX質量%とし、表面から10μm以内の深さの位置におけるシリコン原子濃度をY質量%とすると、燃焼前においては、Y/Xが0.9~1.1であることを特徴とする。

20

本発明のOA機器は、本発明の成形体を有してなることを特徴とする。

30

【0011】

【発明の実施の形態】

(生分解性樹脂組成物)

本発明の生分解性樹脂組成物は、ポリ乳酸とシリコーン系分散剤と乳酸系ポリエステルとを含有してなり、更に必要に応じてその他の成分を含有してなる。

【0012】

前記ポリ乳酸としては、特に制限はなく、公知のものの中から適宜選択することができ、市販品であってもよいし、適宜合成したものであってもよい。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

40

前記ポリ乳酸の分子量としては、特に制限はなく、公知のものの中から適宜選択することができる。

【0013】

前記シリコーン系分散剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜公知のものの中から適宜選択することができ、これらの中でも、難燃性向上効果に優れる点でアルキル基含有難燃剤などが好適に挙げられる。

前記アルキル基含有難燃剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、アルキルシロキサン、アルキルフェニルシロキサンなどから合成されたシリコーン樹脂などが好適に挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2

50

種以上を併用してもよい。

前記シリコーン系分散剤としては、市販品を使用してもよいし、適宜合成したものを使用してもよく、該市販品としては、例えば、信越シリコーン社製X 4 0 - 9 8 0 5、ダウコーニング・シリコーン社製MB 5 0 - 3 1 5、などが挙げられる。

【0014】

前記シリコーン系分散剤の前記生分解性樹脂組成物における含有量としては、例えば、樹脂成分100質量部に対し、1~20質量部が好ましく、3~10質量部であるのがより好ましい。

前記含有量が、1質量部未満であると、該生分解性樹脂組成物による成形体の難燃性が十分でないことがあり、20質量部を超えると、該成形体の物理的強度が低下し、外観も劣化することがある。
10

【0015】

前記生分解性樹脂組成物においては、前記乳酸系ポリエステルを含有させる。該生分解性樹脂組成物においては、該乳酸系ポリエステルによって前記シリコーン系分散剤が前記ポリ乳酸中に均一に分散し、その結果、耐衝撃性、曲げ特性、更には難燃性が向上する。このため、この場合、該生分解性樹脂による成形体における耐衝撃性と曲げ特性とを、更には難燃性とを向上させ、これらを両立させることができ。また、火災等の条件下において、前記ポリ乳酸、前記シリコーン系分散剤及び前記乳酸系ポリエステルが互いに脱水架橋反応を起こし、断熱性炭化層 (char) を生成するため、また、前記シリコーン系分散剤が前記成形体表面に染み出すため、該成形体表面の難燃性を向上させることができる
20

【0016】

前記乳酸系ポリエステルとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、特開2001-335623号公報、特開2002-167497号公報等において開示されているような、乳酸とジカルボン酸とジオールとを共重合したものが挙げられる。

前記ジカルボン酸としては、例えば、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸、デカンジカルボン酸、シクロヘキサンジカルボン酸、フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸などが挙げられる。

前記ジオールとしては、例えば、エチレングリコール、1、3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサンジオールなどが挙げられる。
30

【0017】

前記乳酸系ポリエステルの前記生分解性樹脂組成物における含有量としては、例えば、樹脂成分100質量部に対し、1~50質量部が好ましく、5~20質量部であるのがより好ましい。

前記含有量が、1質量部未満であると、該生分解性樹脂組成物による成形体の耐衝撃性が十分でないことがあり、50質量部を超えると、該成形体の曲げ強度等の物理的強度が低下し、外観も劣化することがある。

【0018】

前記その他の成分としては、特に制限はなく、樹脂組成物に使用される公知の添加剤の中から目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ポリ乳酸以外の生分解性樹脂、充填材、シリコーン系分散剤以外の難燃剤、抗菌剤、紫外線吸収剤、可塑剤、などが挙げられる。

これらは、本発明の効果を害しない範囲内で適宜選択した量を使用することができ、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0019】

前記ポリ乳酸以外の生分解性樹脂組成物としては、例えば、天然物由来生分解性樹脂、化学会合成生分解性樹脂などが挙げられる。

前記天然物由来生分解性樹脂としては、例えば、キチン・キトサン、アルギン酸、グルテ
50

ン、コラーゲン、ポリアミノ酸、バクテリアセルロース、ブルラン、カードラン、多糖類系副産物、デンプン、変性デンプン、微生物産生ポリエステル（バイオポリエステル）、などが挙げられる。

【0020】

前記化学合成生分解性樹脂としては、例えば、脂肪族ポリエステル、脂肪族・芳香族ポリエステル、ポリビニルアルコール（PVA）、ポリウレタン（PU）、などが挙げられる。

前記脂肪族ポリエステルとしては、例えば、ポリ3-ヒドロキシブチレート（PHB）、ポリ3-ヒドロキシバレート等のポリヒドロキアルカノエート系、ポリカプロラクトン（PCL）系、ポリブチレンサクシネート（PBS）系、ポリブチレンサクシネートアジペート（PBSA）系、ポリエチレンサクシネート（PES）系、ポリグリコール酸（PGA）系、ポリ乳酸（PLA）系、などが挙げられる。

【0021】

前記充填材としては、特に制限はなく、目的に応じて公知のものの中から適宜選択することができ、例えば、水酸化アルミニウム、アルミニウム、炭酸石灰、珪酸石灰、炭素、カオリン、マイカ、二硫化モリブデン、タルク、モンモリロナイト、グラファイト、カーボンブラック等のカーボン材、酸化マグネシウム、酸化チタン、酸化珪素、二酸化珪素等の金属酸化物、などが好適に挙げられる。

これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、分解後に環境負荷が小さいという点で、カーボン材、酸化珪素、及び二酸化珪素から選択される少なくとも1種であるのが好ましい。

前記充填材の形態としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、纖維状物質、微粒状物質などが好ましい。

【0022】

前記難燃剤としては、特に制限はなく、目的に応じて公知のものの中から適宜選択することができ、例えば、酸化マグネシウム等の金属塩、金属水酸化物、赤りん等のりん系化合物などが挙げられる。これらの中でも、無機系難燃剤が好ましい。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0023】

前記抗菌剤は、前記添加剤が抗菌性を有しない場合に好適に使用することができ、該抗菌剤としては、特に制限はなく、目的に応じて公知のものの中から適宜選択することができ、例えば、細胞壁のペプチドグリカンの生合成を阻害するもの、微生物のタンパク質の生合成を阻害するもの、核酸の生合成を阻害するもの、細胞膜のイオン透過性を変化させるもの、細胞膜を破壊するもの、金属イオン類などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0024】

前記細胞壁のペプチドグリカンの生合成を阻害するものとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、ペニシリン、セファロスボリン等のβ-ラクタム系化合物などが挙げられる。

前記微生物のタンパク質の生合成を阻害するものとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、ピューロマイシン、テトラサイクリン、クロラムフェニコール、エリスロマイシン、ストレプトマイシンなどが挙げられる。

前記核酸の生合成を阻害するものとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、アゼセリン、アクリジン、アクチノマイシンD、バドマイシン、リファマイシンなどが挙げられる。

前記細胞膜のイオン透過性を変化させるものとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、パリノマイシン、グラミシジンA、ノナクチン、モネンシン等のイオノフォアなどが挙げられる。

前記細胞膜を破壊するものとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、クロロクレゾール、キシロール等のフェノール類、塩化ベンザルコニ

ウム等の4級アンモニウム塩、クロロヘキシジン等のビグアニド類、チロシジン、グラミシジンS、ポリミキシン等の環状ペプチド、などが挙げられる。

前記金属イオン類としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、鉄イオン及びその錯体化合物などが挙げられる。

【0025】

前記可塑剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、ポリエーテルなどが挙げられる。

【0026】

本発明の生分解性樹脂組成物は、成形性に優れ、各種分野において好適に使用することができ、各種形状、構造、大きさの成形体とすることことができ、以下の本発明の成形体、OA 10機器等に特に好適に使用することができる。

【0027】

(成形体)

本発明の成形体は、ポリ乳酸とシリコーン系分散剤とを少なくとも含有してなり、シリコン原子濃度をX質量%とし、表面から $10\text{ }\mu\text{m}$ 以内の深さの位置におけるシリコン原子濃度をY質量%とすると、燃焼前においては、Y/Xが、0.9~1.1であることを必要とし、0.95~1.05が好ましい。

【0028】

前記Y/X値が、前記数値範囲外であると、前記ポリ乳酸と前記シリコーン系分散剤との相溶性が低く、該シリコーン系分散剤の分散性が十分でなく、0.9未満であると、難燃性が十分でなく、1.1を超えると、該成形体の表面に前記シリコーン分散剤が偏在しているため、該シリコーン分散剤がブリーディングし易く、外観や成形性が劣化する。

【0029】

前記シリコン原子濃度は、例えば、X線光電子分光法(XPS)により測定することができ、例えば、ESCALAB 250(VGサイエンティフィック社製)などを使用することにより測定することができる。

【0030】

また、前記燃焼後における前記Y/Xが、1.3以上であるのが好ましく、1.5以上であるのがより好ましい。

前記燃焼後における前記Y/Xが、1.3未満であると、燃焼時において、成形体表面に前記シリコーン系分散剤が染み出しが十分でなく、難燃性が十分でないことがある。

【0031】

前記成形体の材料としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、前記ポリ乳酸、シリコーン系分散剤、前記乳酸ポリエステル等を含有する生分解性樹脂組成物などが好適に挙げられ、本発明の前記生分解性樹脂組成物がより好適に挙げられる。

前記成形体の形状、構造、大きさ等については特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

【0032】

前記成形体の成形方法としては、特に制限はなく、目的に応じて公知の成形方法の中から適宜選択することができ、例えば、フィルム成形、押出成形、射出成形、ブロー成形、圧縮成形、トランスファ成形、カレンダ成形、熱成形、流動成形、積層成形、などが挙げられる。これらの中でも、成形体をパソコンの筐体等の電子部品などとして使用する場合には、フィルム成形、押出成形及び射出成形から選択されるいざれかであるのが好ましい。

【0033】

本発明の成形体は、成形性に優れ、使用時における耐衝撃性、曲げ強度、難燃性等の諸特性に優れ、また、生分解性に優れ、各種分野において好適に使用することができ、例えば、パソコンの筐体、表面に配線が設けられた電気回路基板等をはじめとして各種電気製品、電子部品などとして好適に使用することができる。

【0034】
(OA機器)

本発明のOA機器は、本発明の前記成形体を有してなること以外は、特に制限はなく、その形状、構造、大きさ等については適宜選択することができる。

前記OA機器の具体例としては、例えば、パソコンの筐体、配線基板、などが好適に挙げられる。

前記OA機器としては、樹脂で形成されている部分における前記成形体の占める割合が大きい程、廃棄等の面で好ましい。

【0035】
【実施例】

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

【0036】

(1) ポリ乳酸 (三井化学製、レイシアH-100J)、(2) 乳酸系ポリエステル (重量平均分子量 = 50,000、乳酸:コハク酸:プロピレンジコール = 50:30:20 の共重合体 (合成法は特開2001-335623号公報の記載に準ずる)、及び(3) シリコーン系分散剤とを配合し、生分解性樹脂組成物を調製した。なお、前記シリコーン系分散剤としては、ダウコーニング・シリコーン社製: SZ6018 (フェニルシリコーン)、DC4-7081 (メタクリル基含有ポリメチルシロキサン)、MB50-315 (ポリカーボネート+ポリジメチルシロキサン)、信越シリコーン社製: X40-9805 (メチルフェニル系シリコーン)、GE東芝シリコーン社製: XC99-B5664 (フェニルシリコーン)、の5種を使用した。

この生分解性樹脂組成物を射出成形機内で温度180℃に保持して溶融混練した後、平板金型を用いて射出成形し、成形体を得た。

【0037】

得られた成形体について、アイソット衝撃強度、曲げ弾性率、シリコン原子数、及び難燃性を以下のようにして評価した。即ち、

前記アイソット衝撃強度測定は、JIS K 7110に基づいて評価した。前記曲げ弾性率は、曲げ強度特性試験 (JIS K 7203)に基づいて評価した。前記シリコン原子濃度は、ESCALAB 250 (VG Scientific社製)を用いて測定した。なお、前記樹脂全体に占めるシリコン原子濃度をX%とし、プラスチック表面から10μm以内のシリコン原子濃度をY%とした。

【0038】

前記難燃性は、UL94Vに基づいて評価した。該UL94Vは、鉛直に保持した所定の大きさの試験片にバーナーの炎を10秒間接炎した後の残炎時間やドリップ性から難燃性を評価する方法であり、以下のクラスに分けられる。

【0039】

【表1】

	V-0	V-1	V-2
各試料の残炎時間	10秒以下	30秒以下	30秒以下
5試料の全残炎時間	50秒以下	250秒以下	30秒以下
ドリップによる綿の着火	なし	なし	あり

10

30

40

【0040】

前記「残炎時間」とは、着火源を遠ざけた後における、試験片が有炎燃焼を続ける時間の長さを意味し、前記「ドリップによる綿の着火」とは、試験片の下端から約300mm下にある標識用の綿が、試験片からの滴下 (ドリップ) 物によって着火されるかどうかを意

50

味し、「なし」はこの着火がないことを意味し、「あり」はこの着火があることを意味する。

【0041】

(実験1)

前記生分解性樹脂組成物において前記(2)乳酸系ポリエステルを使用せず、シリコーン系分散剤の含有量を、樹脂成分100質量部に対し5質量部とした場合について評価した。結果を表2に示した。

【0042】

【表2】

シリコーン剤系分散剤 (5質量部添加)	なし	DC4-7081	SJ052	MB50-315	X40-9805	XC99-5664
メタクリル基 含有ボリメチ ルシロキサン	フェニルシ リコーン	PC+ジメチルシ キサン	メチルフェニルシ リコーン	フェニルシ リコーン	GE東芝 シリコーン	
ダウコーン [®] シリコーン	ダウコーン [®] シリコーン	ダウコーン [®] シリコーン	ダウコーン [®] シリコーン	信越シリコーン		
難燃性 (UL94 3.1mm)	NOT 94V	NOT 94V	NOT 94V	NOT 94V	V-2	NOT 94V
アイソット衝撃強度 (kgf. cm/cm)	3.0	3.1	3.1	4.1	3.2	3.0
曲げ弾性率(MPa)	3700	3500	3350	3300	3450	3300
Y/X 燃焼前	—	0.880	1.150	1.050	1.047	1.120
Y/X 燃焼後	—	0.950	1.155	1.085	1.180	1.120

10

20

30

【0043】

表2の結果より、前記シリコーン系分散剤を添加するだけで、いずれの場合も曲げ弾性率が低減して柔軟性は向上したものの、シリコーン系分散剤を添加しているにも拘らず、難燃性が十分ではなく、X40-9805を使用した場合に僅かに向上したに過ぎなかった。

【0044】

なお、前記シリコーン系分散剤の添加量を0.05質量部、2.5質量部にしたところ、0.05質量部の場合では、前記シリコーン系分散剤を使用しなかった場合と難燃性に差異がほとんどみられず、2.5質量部の場合では、前記シリコーン系分散剤が成形時に染み出し、また、生分解性樹脂組成物が柔らかくなり過ぎて成形不能であった。

【0045】

(実験2)

前記生分解性樹脂組成物において前記(3)シリコーン系分散剤を使用せず、乳酸系ポリエステルの含有量を、樹脂成分100質量部に対し、0質量部、10質量部、20質量部とした場合について評価した。結果を表3に示した。

【0046】

【表3】

40

乳酸系ポリエステル	なし	10質量部	20質量部
難燃性 (UL94 3.1mm)	NOT 94V	NOT 94V	NOT 94V
アイソット衝撃強度 (kgf. cm/cm)	3.0	7.5	10.5
曲げ弾性率(MPa)	3700	3500	3550

50

【0047】

表3の結果より、前記乳酸系ポリエステルを10~20質量部添加した場合には、衝撃強

度や曲げ弾性率の改善が見られたものの、難燃性の向上はみられなかった。

【0048】

なお、前記乳酸系ポリエステルの添加量を0.05質量部、60質量部にしたところ、0.05質量部の場合では、該乳酸系ポリエステルを使用しなかった場合と難燃性に差異がほとんどみられず、60質量部の場合では、前記シリコーン系分散剤が成形時に染み出し、また、生分解性樹脂組成物が柔らかくなり過ぎて成形不能であった。

【0049】

(実験3)

前記生分解性樹脂組成物において、前記(2)乳酸系ポリエステル10質量部、前記(3)シリコーン系分散剤5質量部を配合した場合について評価した。結果を表4に示した。 10

【0050】

【表4】

シリコーン系分散剤 (5質量部添加)	なし	DC4-7081	SJ052	MB50-315	X40-9805	XC99-5664
		メタクリル基含有 有ボリメチルシリコーン	フェニルシリコーン	PC+シメチルシロキサン	メチルフェニルシリコーン	フェニルシリコーン
		ダウコーングリューン	ダウコーングリューン	ダウコーングリューン	信越シリコーン	GE東芝シリコーン
難燃性 (UL94 3.1mm)	NOT 94V	NOT 94V	NOT 94V	V-1	V-0	NOT 94V
アイソット衝撃強度 (kgf.cm/cm)	7.5	7.3	7.4	9.1	7.6	7.7
曲げ弾性率(MPa)	3700	3100	3050	2900	2800	3000
Y/X 燃焼前	—	0.850	1.150	1.050	1.020	1.150
Y/X 燃焼後	—	0.980	1.200	1.450	1.620	1.120

【0051】

前記ポリ乳酸と前記シリコーン系分散剤と前記乳酸系ポリエステルを含有する生分解性樹脂組成物は、曲げ弾性率が更に低減され、曲げ特性に優れていた。これら5種の生分解性樹脂組成物の中で、前記シリコーン系分散剤として、アルキル基含有難燃剤であるMB50-315(ジメチルシロキサン)、X40-9805(メチルフェニルシリコーン)をそれぞれ使用した場合、即ち本発明の生分解性樹脂組成物の場合には、耐衝撃性、曲げ強度及び難燃性に優れ、特に難燃性の向上効果が顕著であった。これは、該アルキル基含有難燃剤(シリコーン系分散剤)と前記ポリ乳酸との相溶性が向上し、該アルキル基含有難燃剤(シリコーン系分散剤)の生分解性樹脂組成物中の分散性が向上し、該アルキル基含有難燃剤(シリコーン系分散剤)が均一に分散したことと、燃焼時に該アルキル基含有難燃剤(シリコーン系分散剤)がブリーディングして表面の難燃性が向上したことによるものと推測された。また、この場合、断熱性炭化層の生成も顕著であり、前記アルキル基含有難燃剤(シリコーン系分散剤)と前記乳酸系ポリエステルとが同時に存在することにより、架橋反応による炭化層形成が促進されたものと推測された。 40

【0052】

なお、表4において、前記シリコーン系分散剤として、アルキル基含有難燃剤であるMB50-315(ジメチルシロキサン)、X40-9805(メチルフェニルシリコーン)をそれぞれ使用した場合、即ち本発明の生分解性樹脂組成物を用いた場合には、本発明の成形体が得られ、本発明の成形体は、比較例の成形体とは異なり、耐衝撃性、曲げ強度及び難燃性を同時に満足し、特に難燃性の向上効果が顕著であり、MB50-315を使用した場合には、耐衝撃性の向上が顕著であった。

【0053】

ここで、本発明の好ましい態様を付記すると、以下の通りである。

(付記1) ポリ乳酸とシリコーン系分散剤と乳酸系ポリエステルとを含有することを特 50

徴とする生分解性樹脂組成物。

(付記2) シリコーン系分散剤が、アルキル基含有難燃剤から選択される付記1に記載の生分解性樹脂組成物。

(付記3) アルキル基含有難燃剤が、アルキルシロキサン及びアルキルフェニルシロキサンの少なくとも一方から合成されたシリコーン樹脂から選択される付記2に記載の生分解性樹脂組成物。

(付記4) シリコーン系分散剤の含有量が、樹脂成分100質量部に対し、1~20質量部である付記1から3のいずれかに記載の生分解性樹脂組成物。

(付記5) 乳酸系ポリエステルが、乳酸成分、ジカルボン酸及びジオールの3成分の共重合体である付記1から4のいずれかに記載の生分解性樹脂組成物。
10

(付記6) 乳酸系ポリエステルの含有量が、樹脂成分100質量部に対し、1~50質量部である付記1から5のいずれかに記載の生分解性樹脂組成物。

(付記7) ポリ乳酸とシリコーン系分散剤とを少なくとも含有してなり、シリコン原子濃度をX質量%とし、表面から10μm以内の深さの位置におけるシリコン原子濃度をY質量%とすると、燃焼前においては、Y/Xが0.9~1.1であることを特徴とする成形体。

(付記8) 燃焼後においては、Y/Xが1.3以上である付記7に記載の成形体。

(付記9) 付記1から8のいずれかに記載の生分解性樹脂組成物を成形してなる付記7又は8に記載の成形体。

(付記10) フィルム成形、押出成形及び射出成形のいずれかにより成形された付記7から9のいずれかに記載の成形体。
20

(付記11) 表面に配線が設けられ、電気回路基板として用いられる付記7から10のいずれかに記載の成形体。

(付記12) 筐体として用いられる付記7から10のいずれかに記載の成形体。

(付記13) 付記7から12のいずれかに記載の成形体を有してなることを特徴とするOA機器。
30

【0054】

【発明の効果】

本発明によると、従来における問題を解決することができ、耐衝撃性、曲げ弾性率等に優れ、更に難燃性にも優れた生分解性樹脂組成物、並びに、耐衝撃性、曲げ弾性率、難燃性等に優れ、電気・電子・OA分野をはじめとして各種分野においてエンジニアリングプラスチックとして好適に使用可能でありかつ環境負荷の小さな成形体及びOA機器を提供することができる。

フロントページの続き

F ターム(参考) 4F071 AA43 AA43X AA44X AA67 AA67X AE07 AF17 AF23 AH12 AH16
BA01 BB04 BB05 BB06 BC01 BC07
4J002 CF03X CF18W CF18X CP03Y FD13Y GQ00
4J200 AA04 AA06 BA10 BA12 BA14 BA19 BA20 DA28 EA04 EA07
EA21 EA23